

Universitat de Lleida

Document downloaded from:

<http://hdl.handle.net/10459.1/67954>

Copyright

(c) Asís Veterinaria, 2013

Mejora del contenido de grasa intramuscular y ácido oleico en porcino

L. Bosch,[‡] R. Ros-Freixedes, R.N. Pena,* M. Tor,* y J. Estany**

*[‡]Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària, Universitat de Girona, Campus de Montilivi, 17071 Girona, Spain; *Departament de Producció Animal, Universitat de Lleida, 191 Rovira Roure, 25198 Lleida, Spain*

Introducción

El contenido y composición de la grasa intramuscular (GIM) son dos características que definen la calidad de la carne de cerdo, principalmente la de los productos curados (Figura 1). Sin embargo, debido a que la correlación de GIM con el contenido magro es negativa, la selección continuada a favor de este último carácter ha hecho que el nivel de GIM esté por debajo de los valores deseables. Aunque existe variación entre líneas (Cilla et al., 2006), los cerdos Duroc son los que más GIM presentan en relación con el contenido magro (Wood et al., 2004), razón por la cual la mayoría de empresas del sector con intereses en el mercado de productos de calidad basan su producción en tipos genéticos de base Duroc criados hasta edades avanzadas. Por otra parte, es cada vez más reconocida la importancia de la composición de la grasa, particularmente el contenido en ácido oleico, tanto a nivel tecnológico en la producción de curados (Toldrà, 2002) como por su relación con la salud humana (Christophersen y Haug, 2011). En este trabajo presentamos algunos resultados de nuestro grupo sobre el efecto de la edad sobre el contenido de GIM y ácido oleico en carne y de la relación genética entre ellos y con el crecimiento magro; de acuerdo con estos resultados, se discute la oportunidad de mejorar ambos caracteres sin detrimento del crecimiento magro.

Efecto de la edad sobre el contenido y composición de la grasa intramuscular

En una línea genética Duroc se determinó el contenido y composición de GIM a partir de un experimento seriado en el que participaron 216 cerdos y en el que, de cada cerdo, se analizaron entre 3-7 muestras de lomo a distintas edades a lo largo del periodo de engorde. Bosch et al. (2012) estimaron la evolución del espesor de grasa, del peso y del contenido y composición de la GIM entre los 160 y los 220 días de edad (Figura 2). Se observó que el contenido de GIM aumenta linealmente en este periodo a razón del 0.05% por día. En este periodo, el contenido en ácido grasos monoinsaturados aumentó un 5%, aproximadamente lo mismo que disminuyó el de los ácidos grasos poliinsaturados, mientras que el del ácido oleico lo hizo en un 4%, valor similar a la disminución del contenido en ácido linoleico. La evolución del espesor de grasa dorsal (GD) mostró una tendencia cuadrática negativa, lo que hace que, con la edad, el contenido de GIM y de ácido oleico aumenten proporcionalmente más que el espesor de grasa. Durante esta fase del engorde los ácidos grasos saturados se mostraron relativamente estables. En el mismo estudio se determinó que los animales con mayor contenido en GIM a una edad determinada tienen mayor porcentaje de ácido oleico y menor de linoleico, de tal forma que doblar el contenido en GIM, conduce a aumentar el porcentaje de oleico en un 1.3% y disminuir el de linoleico en un 1.9%.

Parámetros genéticos y respuesta esperada a la selección

En la misma población se estimaron las heredabilidades del contenido de GIM en 0.56 y del contenido de ácido oleico en 0.50 (Tabla 1). Estos valores son suficientemente elevados para permitir una selección eficiente por mayor contenido de GIM o de ácido oleico. Además, la correlación genética entre contenido de GIM y espesor de GD fue de sólo 0.37, lo que nos indica que, aunque el espesor de GD tenderá a aumentar conforme

se incremente el contenido de GIM, hay margen para manipular ambos caracteres de forma independiente (Figura 3). En el caso del contenido de ácido oleico, la correlación genética con el contenido de GIM, 0.47, es mayor que con el espesor de GD, 0.22. La selección contra GD manteniendo el contenido de GIM constante no debería perjudicar el contenido de ácido oleico, mientras que la selección a favor de GIM lo haría aumentar. Bajo selección directa por contenido de ácido oleico existen escenarios de selección que permiten la mejora simultánea de los tres caracteres, según el peso económico dado a cada uno (por ejemplo, es posible aumentar un 0.25% el contenido de ácido oleico, un 0.06% el de GIM y reducir el espesor de GD en 0.25 mm, por generación). La respuesta máxima esperada para el contenido de ácido oleico bajo restricción de no perjudicar el crecimiento magro es del 0.4% por generación (Figura 3), con una respuesta correlacionada de 0.15% para el contenido de GIM (Ros-Freixedes et al., 2012). Los resultados obtenidos por Ros-Freixedes et al. (2013a, 2013b) han mostrado experimentalmente que es posible aumentar el contenido de GIM y oleico sin perjudicar el peso magro. No obstante, la selección directa sobre el contenido y la composición de GIM requiere disponer de un sistema de registro rutinario de estos caracteres en matadero (las evaluaciones genéticas se realizan mayoritariamente a partir de datos de parientes de los candidatos). En estas circunstancias, los marcadores genéticos pueden resultar una herramienta útil.

La aplicación de los marcadores genéticos

En la última década ha habido un importante esfuerzo por parte de la comunidad científica en la búsqueda de variantes genéticas asociadas a atributos sensoriales y tecnológicos de la carne de cerdo, sobre todo con los relacionados con el contenido y composición de GIM. Estos trabajos se han centrado en grupos de genes candidatos

76 potencialmente relevantes por su participación en los procesos fisiológicos que regulan
77 la homeostasis energética. En los mamíferos, la tasa de deposición de grasa depende de
78 múltiples factores relacionados con neuropéptidos del sistema nervioso central o la
79 respuesta de los órganos periféricos (por ejemplo, hígado, músculo y grasa). Así, se han
80 estudiado genes relacionados con la regulación de la ingesta (leptina, melanocortina y
81 sus receptores), transporte y absorción de grasas (receptores de lipoproteínas y
82 transportadores como el *FABP5*), el desarrollo muscular (*IGF1*, *IFG2*) o con la síntesis y
83 transformación de las grasas. En este último grupo es donde se han descrito un mayor
84 número de polimorfismos (o variedades genéticas) como potencialmente relevantes para
85 la mejora de aspectos sensoriales y tecnológicos de la carne. Funcionalmente, los genes
86 de este grupo intervienen en tres rutas principales: (i) la síntesis de ácidos grasos; (ii) la
87 elongación de la cadena carbónica en la formación de ácidos grasos de cadena larga y
88 muy larga; y (iii) la desaturación de ácidos grasos para dar lugar a grasas mono- y
89 poliinsaturadas (como el ácido oleico y linoleico, respectivamente). Identificar
90 asociaciones entre los atributos del genoma y el contenido y la composición de GIM es
91 el primer paso para predecir la calidad final de la carne de cerdo mediante marcadores
92 genéticos. Posteriormente, es necesario validar los resultados en diversas líneas y
93 descartar efectos adversos en otros caracteres. En este sentido, Ros-Freixedes et al.
94 (2013b) han detectado y validado un marcador genético en el gen *SCD* que aumentan el
95 contenido de monoinsaturados en un 2% y el de ácido oleico en un 1,5% sin, por otra
96 parte, modificar el contenido total de grasa. Pese a que la mayoría de marcadores
97 genéticos identificados hasta la fecha explican individualmente sólo una pequeña parte
98 de la variabilidad del contenido y composición de GIM, es de esperar que los chips de
99 ADN ayuden a refinar la localización de nuevos marcadores y determinar su efecto
100 conjunto.

101

102 **Bibliografía**

103 Bosch L, Tor M, Reixach J, Estany, J. 2012. Meat Sci. 91:358-363

104 Cilla I, Altarriba J, Guerrero L, Gispert M et al 2006. Meat Sci. 72:252-260

105 Christophersen, OA y Haug A. 2011. Lipids Health Dis. 10:16–54.

106 Ros-Freixedes R, Reixach J, Tor M, Estany J. 2012. J.Anim Sci. 90:4230-4238

107 Ros-Freixedes R, Reixach J, Bosch L, Tor M, Estany, J. 2013a. J.Anim Sci.

108 Ros-Freixedes R, Pena RN, Tor M, Estany J. 2013b. XV Jornadas Producción Animal.

109 Toldrà F. 2002. Wiley-Blackwell, Ames, IA.

110 Wood JD, Nute GR, Richardson RI, Whittington FM et al 2004. Meat Sci. 67:651-667

111



Figura 1. Lomo con elevado contenido de grasa intramuscular

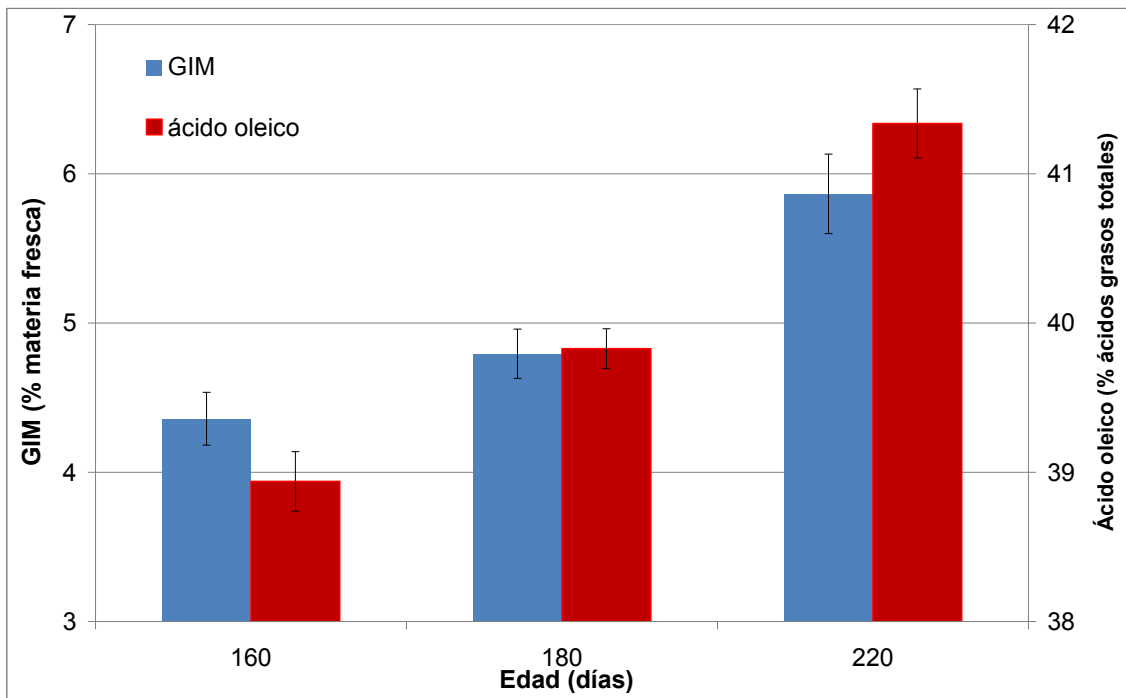


Figura 2. Evolución del contenido (media \pm error estándar) de grasa intramuscular (GIM) y ácido oleico en lomo con la edad.

Tabla 1. Heredabilidad (diagonal) y correlaciones genéticas (encima) y fenotípicas (debajo) del peso vivo y espesor de grasa dorsal a los 180 días, del contenido de grasa intramuscular (GIM) y contenido de ácido oleico en el glúteo medio.

Carácter	Peso	GD	GIM	Ácido oleico
Peso	0.31	0.63	0.27	0.11
Grasa Dorsal	0.60	0.45	0.37	0.22
GIM	0.16	0.26	0.56	0.47
Ácido oleico	0.16	0.22	0.34	0.50

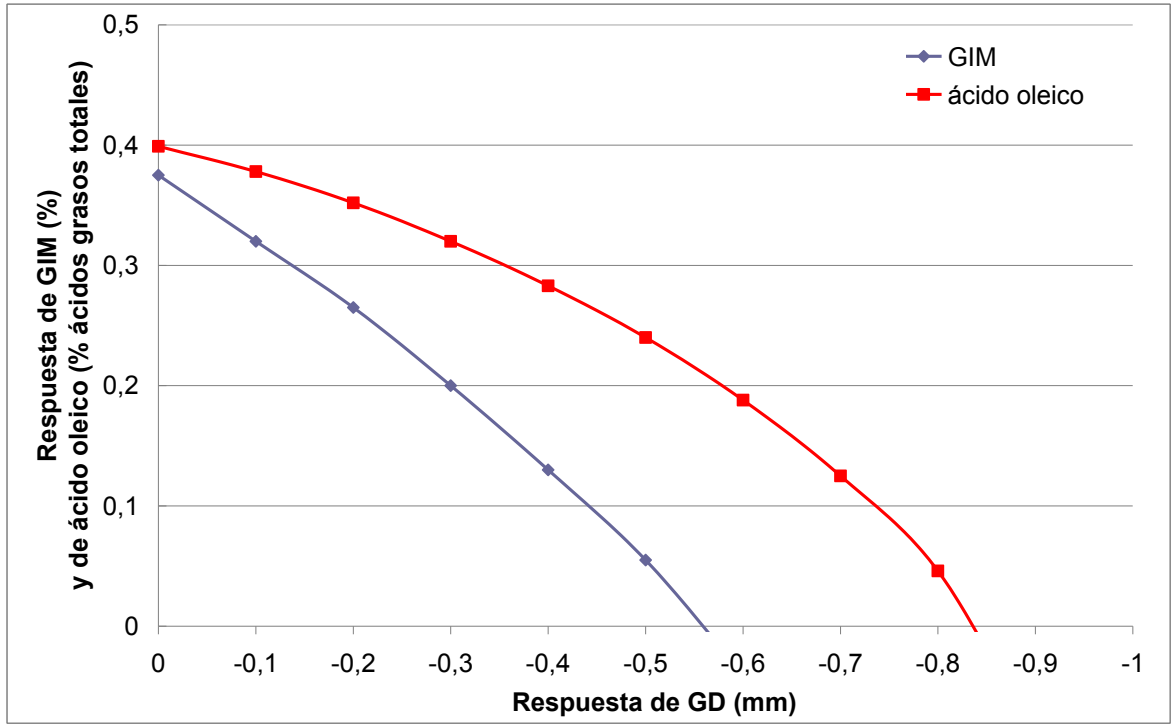


Figura 3. Máxima respuesta esperada por generación mediante selección directa en grasa intramuscular (GIM) o ácido oleico a peso constante en función de la disminución del espesor de grasa dorsal.